



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 834 975 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.04.1998 Bulletin 1998/15

(51) Int Cl. 6: H02H 3/02, H01H 71/10

(21) Numéro de dépôt: 97410107.3

(22) Date de dépôt: 30.09.1997

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

- Petit, Pascale
38050 Grenoble, cedex 09 (FR)
- Chapusot, Alain
38050 Grenoble, cedex 09 (FR)
- Privet, Pascal
38050 Grenoble, cedex 09 (FR)
- Lauraire, Michel
38050 Grenoble, cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 01.10.1996 FR 9612154

(71) Demandeur: SCHNEIDER ELECTRIC SA
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:

- Bernard, Georges
38050 Grenoble, cedex 09 (FR)
- Gufflet, Didier
38050 Grenoble, cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: Ritzenthaler, Jacques et al
Schneider Electric SA
Service Propriété Industrielle
38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

(54) Dispositif de distribution électrique terminale à bloc limiteur hybride

(57) Un dispositif de distribution sélective terminale à basse tension comporte un circuit électrique 11 renfermant un bloc limiteur de courant 12 inséré électriquement dans l'arrivée commune entre un disjoncteur d'abonné 14, et une pluralité de départs a, b, i, ..., n protégés chacun par un disjoncteur divisionnaire D1, D2, Di, Dn. Le bloc limiteur 12 comprend un interrupteur 16 à contact mécanique commandé par un actionneur 18 vers l'état ouvert lorsque le courant dépasse un seuil IS pré-déterminé, et un composant à résistance dépendant de la tension, connecté en parallèle aux bornes de l'interrupteur 16. Des moyens de temporisation 22 sont rendus actifs lors de la commutation du courant dans ledit composant, en maintenant l'interrupteur 16 dans l'état ouvert pendant une durée minimum de 15 millisecondes, indépendamment de l'intensité du courant de court-circuit. La refermeture de l'interrupteur 16 est opérée après élimination préalable du courant de fuite par le disjoncteur divisionnaire du départ en défaut.

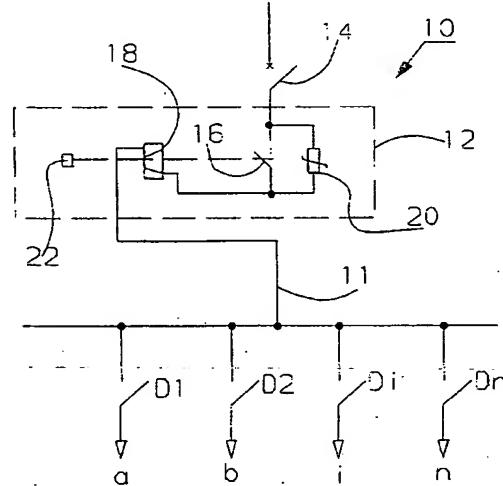


FIG 1

EP 0 834 975 A1

Description

L'invention est relative à un dispositif de distribution sélective terminale à basse tension, comportant un circuit électrique renfermant un bloc limiteur de courant inséré électriquement dans l'arrivée commune entre un disjoncteur d'alimentation, et une pluralité de départs protégés chacun par un disjoncteur divisionnaire, ledit bloc limiteur comprenant un interrupteur à contact mécanique commandé par un actionneur vers l'état ouvert lorsque le courant dépasse un seuil IS prédéterminé, et un composant à résistance dépendant de la tension, connecté en parallèle aux bornes de l'interrupteur.

Le document FR-A-2 2606 929 se rapporte à un interrupteur ayant un circuit limiteur de courant constitué par un interrupteur à ouverture et fermeture automatique, en parallèle sur une varistance à ZnO. La commutation du courant dans la varistance est très rapide, et la séquence de coupure est couplée avec l'usage de thermistance à CTP. La mise en oeuvre d'un tel circuit limiteur dans une installation de distribution terminale sélective à plusieurs départs est compliquée.

Le document FR-A-2 531 581 concerne un tableau de distribution terminale comprenant un interrupteur limiteur dont la séquence de fonctionnement nécessite des disjoncteurs divisionnaires ayant chacun un pouvoir de coupure relativement élevé.

L'objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif de distribution terminale à bloc limiteur hybride de conception simple et bon marché, susceptible d'assurer la sélectivité de déclenchement.

Le dispositif de distribution sélective selon l'invention est caractérisé en ce que le bloc limiteur comporte de plus des moyens de temporisation rendus actifs lors de la commutation du courant dans ledit composant, et agencés pour maintenir l'interrupteur dans l'état ouvert pendant une durée minimum de 10 millisecondes, indépendamment de l'intensité du courant de court-circuit, la refermeture de l'interrupteur étant opérée après l'élimination préalable du courant de fuite par le disjoncteur divisionnaire du départ en défaut.

Selon un mode de réalisation préférentiel, le composant à résistance dépendant de la tension est formé par une varistance.

Selon une caractéristique de l'invention, les moyens de temporisation comportent un retardateur mécanique destiné à retenir le contact mobile de l'interrupteur dans l'état ouvert pendant ladite durée d'inhibition de la refermeture.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de temporisation sont formés par un retardateur électromagnétique connecté en parallèle aux bornes du composant à résistance dépendant de la tension. Le retardateur électromagnétique comporte un électro-aimant de commande branché en série avec une résistance, de manière à être parcouru par un courant dérivé après la commutation du courant dans ledit composant, et jusqu'à l'élimination du courant de fuite

par le disjoncteur divisionnaire.

Une telle séquence de coupure permet d'utiliser des disjoncteurs divisionnaires équipés d'un simple déclencheur thermique.

- 5 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés dans lesquels:
- 10 - La figure 1 montre le circuit électrique unipolaire d'une installation de distribution terminale à bloc limiteur hybride selon l'invention;
- 15 - Les figures 2A et 2B représentent les diagrammes de fonctionnement de l'installation de la figure 1, en cas d'apparition sur le départ a d'un courant de court-circuit respectivement de faible intensité et de forte intensité;
- 20 - La figure 3 est une vue schématique du bloc limiteur selon l'invention, la varistance n'étant pas représentée;
- 25 - La figure 4 est une vue similaire de la figure 1, les moyens de temporisation étant constitués par un retardateur électromagnétique.

Sur la figure 1, un dispositif de distribution 10 terminale à basse tension possède un circuit électrique 11 comportant un bloc limiteur de courant 12, inséré dans un tableau électrique entre le disjoncteur d'abonné 14 placé en amont, et les différents départs a,b,c,i,...n en dérivation, protégés chacun par un disjoncteur divisionnaire D1, D2,...Dn.

Le bloc limiteur de courant 12 est formé par un interrupteur 16 à ouverture et fermeture automatique co-pérant avec un actionneur rapide 18 à commande électromagnétique ou électrodynamique. L'interrupteur 16 comprend un contact mécanique branché électriquement en série avec le disjoncteur d'abonné 14, et l'actionneur 18, ledit contact étant susceptible de se trouver dans un état ouvert ou dans état fermé lorsque l'actionneur 18 est respectivement dans une position active ou une position inactive en fonction de l'intensité du courant traversant le bloc limiteur 12.

Une varistance 20 à ZnO ou tout autre composant à résistance dépendant de la tension, est connectée en parallèle aux bornes de l'interrupteur 16, pour constituer 50 un ensemble limiteur de courant hybride. Des moyens de temporisation 22 sont associés à l'actionneur 16 pour assurer un calibrage du temps de refermeture de l'interrupteur 16.

Le bloc limiteur de courant 12 assure une limitation d'un courant de court-circuit, et éventuellement la coupure du circuit électrique 11, tant que le disjoncteur divisionnaire D1, D2, Dn en tête du départ en défaut n'a pas déclenché. Le bloc limiteur 12 se referme ensuite

automatiquement après l'interruption du défaut, et assure la continuité de service sur les autres départs, dont les disjoncteurs correspondants sont restés en position de fermeture.

Le bloc limiteur de courant 12 est parfaitement endurant pour des séquences de coupure, dont les diagrammes de fonctionnement sont illustrés sur les figures 2A et 2B, et correspondant à un défaut apparaissant à titre d'exemple sur le départ a.

En référence à la figure 2A, la valeur crête du courant de défaut I alternatif dans le circuit 11 est inférieure au seuil IS d'intervention de l'actionneur 18, lequel reste en position inactive. Ce faible courant de court-circuit est éliminé par l'ouverture au temps t1 du disjoncteur divisionnaire D1, qui assure seul la coupure du défaut. L'interrupteur 16 du bloc limiteur 12 reste immobilisé dans l'état fermé, et permet la continuité de service des autres départs b,c,i,n. La courbe UD1 représente la tension aux bornes du disjoncteur divisionnaire D1, et la tension UL aux bornes de l'interrupteur 16 reste nulle pendant la phase inactive de l'actionneur 18.

En cas de fort courant de défaut I (figure 2B) dépassant le seuil IS, l'actionneur 18 passe en position active, et entraîne l'interrupteur 16 à l'instant t2 vers l'état ouvert. L'apparition d'un arc électrique entre les contacts de l'interrupteur 16 provoque une limitation du courant de court-circuit, et une montée de la tension d'arc UL aux bornes de l'interrupteur 16 pendant un intervalle de temps t2-t3. A un seuil prédéterminé de la tension d'arc atteint à l'instant t3, s'opère la commutation du courant limité dans la varistance 20, laquelle absorbe la majorité de l'énergie jusqu'à la fin de la phase de coupure. Au passage du courant à zéro intervenant à l'instant t4, la tension du réseau se retrouve aux bornes de l'interrupteur 16, et la varistance 20 est traversée par un courant de fuite de faible intensité, qui sera coupé automatiquement par le disjoncteur divisionnaire D1 au temps t5. L'actionneur 18 revient ensuite vers la position inactive. Suite à l'intervention des moyens de temporisation 22 l'interrupteur 16 se referme au temps t6, de manière à assurer la continuité de service des autres départs b,i,n.

Les moyens de temporisation 22 sont rendus actifs lors de la commutation du courant dans la varistance 20, et agencés pour maintenir l'interrupteur 16 dans l'état-ouvert-pendant-une-durée-minimum-de-10ms-à-20ms à partir de l'instant d'ouverture t2, indépendamment de l'intensité du courant de défaut I.

La durée de l'arc est très courte, de l'ordre de quelques millisecondes, et l'interrupteur 16 doit supporter une faible énergie, avant la commutation du courant dans la varistance 20, laquelle absorbe la majorité de l'énergie pendant l'intervalle de temps t3 à t5. Le calibrage du temps de refermeture de l'interrupteur 16 est suffisant pour autoriser l'élimination préalable du faible courant de fuite traversant la varistance 20 du bloc limiteur 10 par le disjoncteur divisionnaire D1.

Les disjoncteurs divisionnaires D1 à Dn peuvent

être constitués par des disjoncteurs miniatures à faible pouvoir de coupure, comprenant un simple déclencheur thermique à bilame, et une paire de contacts associée à des cornes d'arc en guise de chambre d'extinction

5 d'arc.

En référence à la figure 3, le bloc limiteur de courant 12 est logé dans un boîtier 24 isolant renfermant un actionneur 18 du type électromagnétique ayant un noyau magnétique mobile 26 destiné à propulser le contact

10 mobile 28 de l'interrupteur 16 vers l'état ouvert lorsque le courant traversant la bobine 29 d'excitation de l'actionneur 18 dépasse le seuil IS. Le contact mobile 28 est maintenu en position d'ouverture par les moyens de temporisation formés à titre d'exemple par un retardateur mécanique 30, notamment à masselotte. Une chambre de coupure 32 à tôles de désionisation est prévue pour l'extinction de l'arc tiré entre le contact mobile 28 et le contact fixe 34 lors de l'ouverture de l'interrupteur 16.

20 Sur la figure 4, les moyens de temporisation comportent un retardateur électromagnétique 36 connecté électriquement en parallèle aux bornes de la varistance 20. Le retardateur électromagnétique 36 est doté d'un électro-aimant 37 de commande branché en série avec une résistance 38 de limitation du courant d'excitation de la bobine de l'électro-aimant 37. La flèche F2 représente le sens d'intervention de l'actionneur 18 sur le contact mobile de l'interrupteur 16 lors du passage de l'actionneur vers la position active. Après la commutation du courant du circuit 11 dans la varistance 20, un courant dérivé circule dans le circuit shunt du retardateur électromagnétique 36 pour faire agir l'électro-aimant 37 dans le sens de la flèche F2, de manière à maintenir l'interrupteur 16 ouvert pendant la durée de la tempora-

25 ration laquelle est définie par le passage de courant.

30 Il est clair que l'actionneur 18 et l'électro-aimant 37 du retardateur électromagnétique 36 peuvent être combinés sur un circuit magnétique commun à double bobinage d'excitation. L'actionneur 18 électromagnétique 40 de la figure 3 peut, bien entendu, être remplacé par un actionneur électrodynamique mettant en œuvre des forces d'actionnement de répulsion ou d'attraction.

45 Revendications

1. Dispositif de distribution (10) sélective terminale à basse tension, comportant :
 - 50 - un circuit électrique (11) renfermant un bloc limiteur de courant (12) inséré électriquement dans l'arrivée commune entre un disjoncteur d'alimentation (14),
 - et une pluralité de départs (a,b,i,...n) protégés chacun par un disjoncteur divisionnaire (D1, D2, Di,...Dn), ledit bloc limiteur comprenant un interrupteur (16) à contact mécanique commandé par un actionneur (18) vers l'état ouvert

lorsque le courant dépasse un seuil IS pré-déterminé, et un composant à résistance dépendant de la tension, connecté en parallèle aux bornes de l'interrupteur (16),

5

caractérisé en ce que le bloc limiteur (12) comporte de plus des moyens de temporisation (22) rendus actifs lors de la commutation du courant dans ledit composant, et agencés pour maintenir l'interrupteur (16) dans l'état ouvert pendant une durée minimum de 10 millisecondes, indépendamment de l'intensité du courant de court-circuit, la refermeture de l'interrupteur (16) étant opérée après élimination préalable du courant de fuite par le disjoncteur divisionnaire du départ en défaut.

10

15

2. Dispositif de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de temporisation (22) comportent un retardateur mécanique (30) destiné à retenir le contact mobile (28) de l'interrupteur (16) dans l'état ouvert pendant ladite durée d'inhibition de la refermeture.
3. Dispositif de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de temporisation (22) sont formés par un retardateur électromagnétique (36) connecté en parallèle aux bornes du composant à résistance dépendant de la tension.
4. Dispositif de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que le retardateur électromagnétique (36) comporte un électro-aimant (37) de commande branchée en série avec une résistance (38), de manière à être parcouru par un courant dérivé après la commutation du courant dans ledit composant, et jusqu'à l'élimination du courant de fuite par le disjoncteur divisionnaire.
5. Dispositif de distribution selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le composant à résistance dépendant de la tension est formé par une varistance (20).
6. Dispositif de distribution selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'actionneur (18) comporte des moyens de commande électromagnétique ou électrodynamique susceptibles de se trouver dans une position active lorsque le courant dans le circuit (11) dépasse le seuil IS d'intervention.
7. Dispositif de distribution selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'actionneur (18) et l'électro-aimant (37) du retardateur électromagnétique (36) sont combinés sur un circuit magnétique commun à double bobinage d'excitation.

20

25

30

35

40

45

50

55

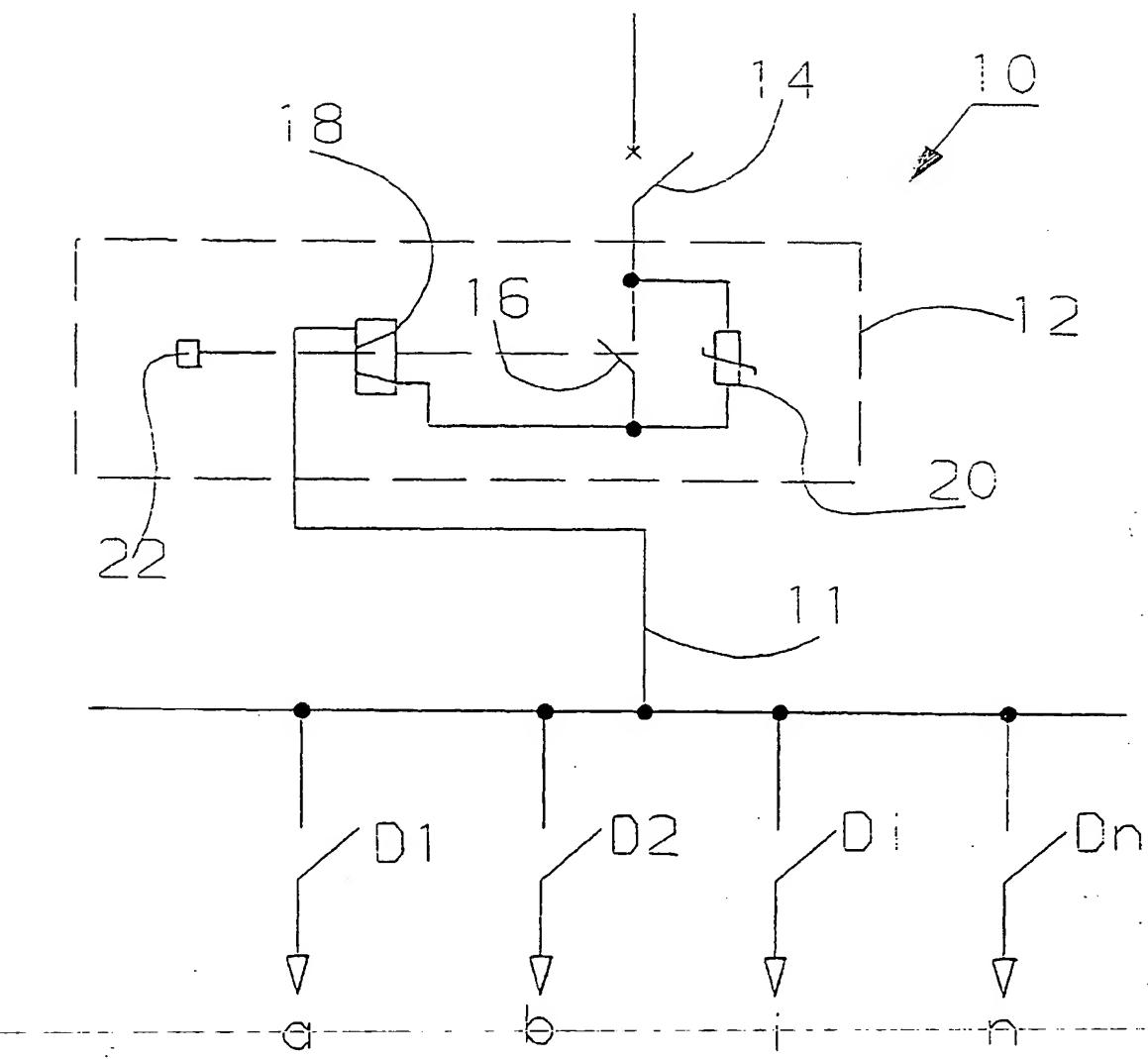


FIG 1

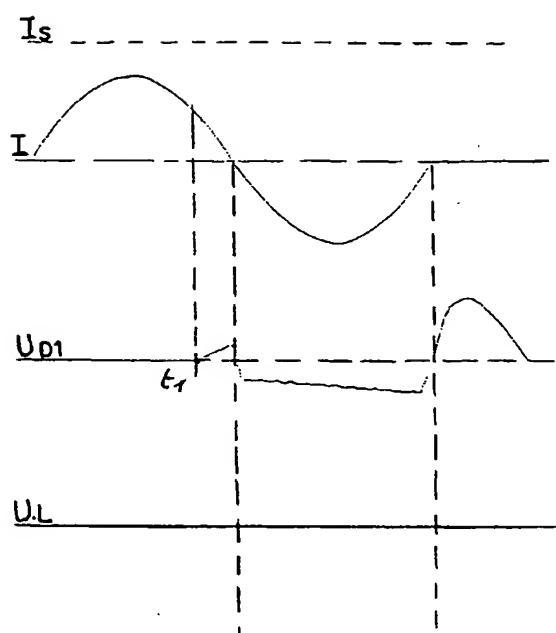


FIG2A

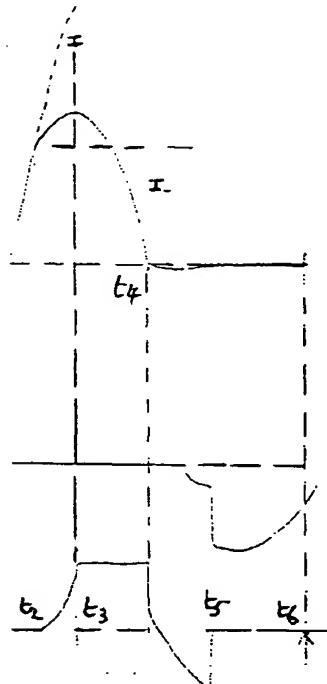


FIG2B

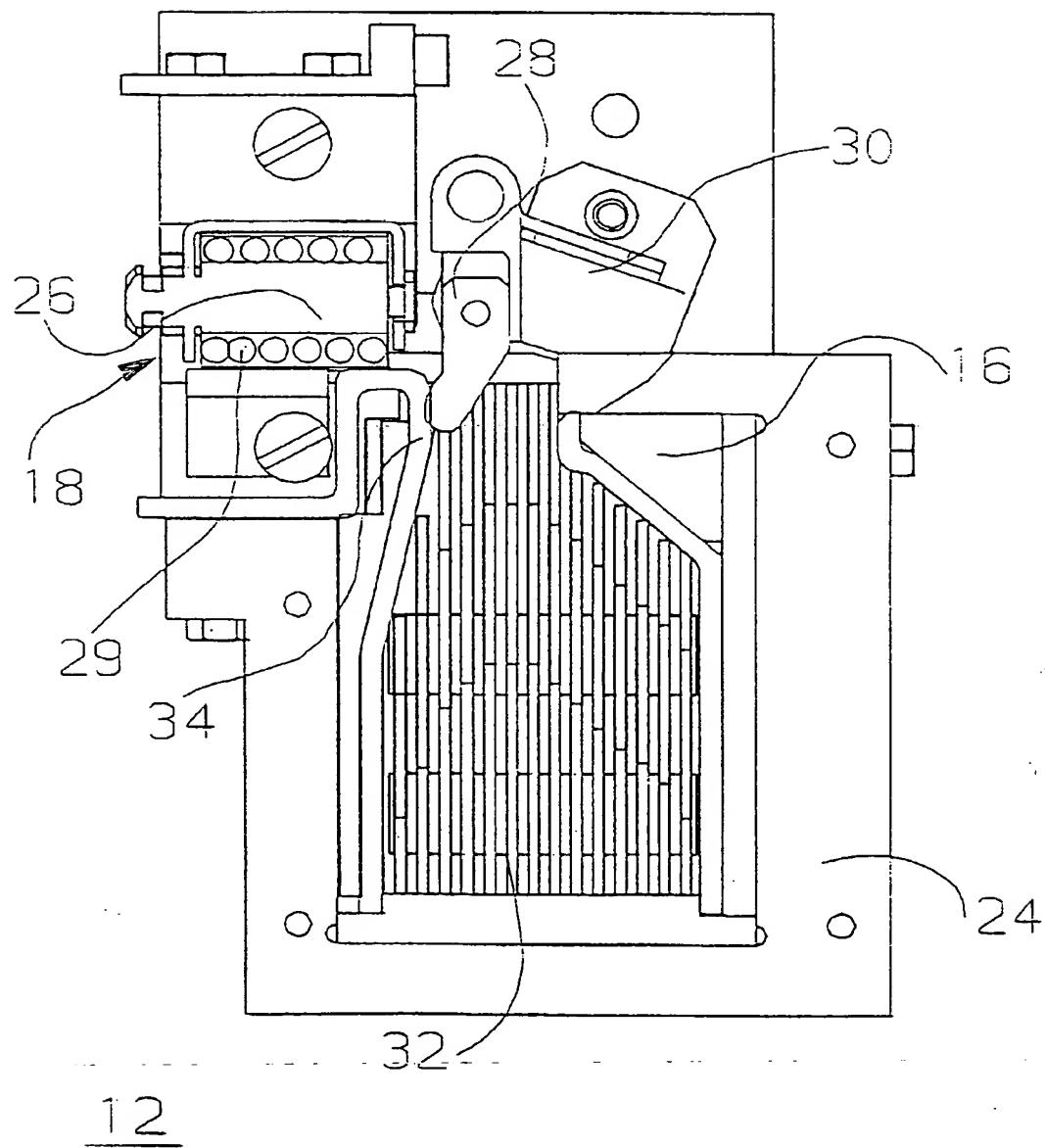


FIG 3

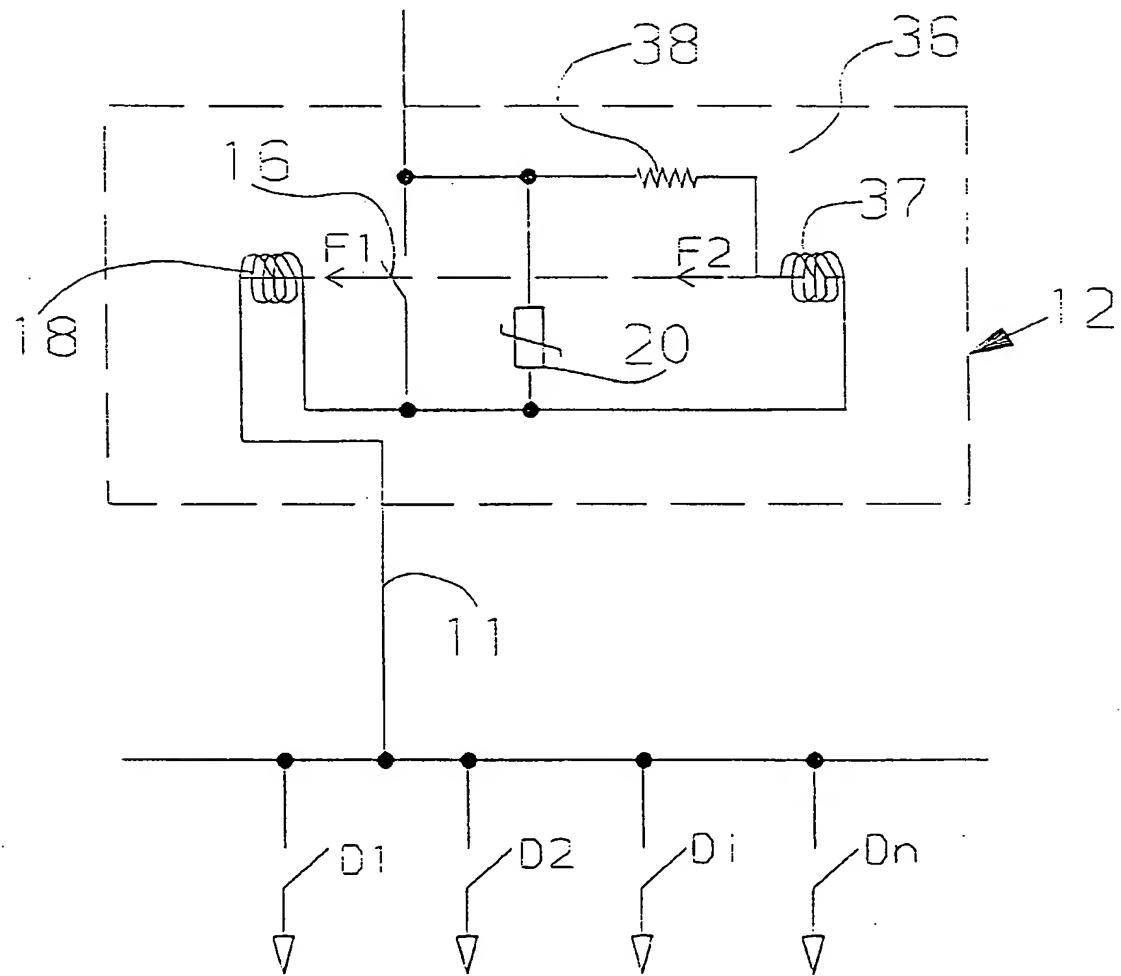


FIG 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 41 0107

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP 0 074 186 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16 mars 1983 * page 3, ligne 23 - page 4, ligne 27; figure 4 *	1-7	H02H3/02 H01H71/10
Y	FR 2 365 229 A (MERLIN GERIN) 14 avril 1978 * page 1, ligne 26 - page 2, ligne 16; figure 1 *	1-7	
A	EP 0 096 601 A (MERLIN GERIN) 21 décembre 1983 * abrégé *	1	
D	& FR 2 531 581 A -----		
DOMAINE TECHNIQUE RECHERCHE (Int.Cl.6)			
H02H H01H			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	7 Janvier 1998	Salm, R	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrête-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		

THIS PAGE BLANK (USPTO)